

Çocuklarda kabakulak enfeksiyonuna bağlı kalp tutulumunun ekokardiyografi ve troponin-T düzeyleri ile araştırılması

Myocardial involvement in mumps infection

Resmiye Beşikçi¹, Figen Akalın², Nurdan Yıldız¹, Olcay Yasa¹, M Ergüven¹

Amaç: Miyokardit kabakulak enfeksiyonunun nadir fakat ölümcül olabilen önemli bir komplikasyondur. Miyokarditin kesin tanısı için biyopsi ve histolojik değerlendirme gereklidir. Ancak bu işlemin uygulama güçlüğü nedeniyle miyokardit tanısı için değerli olabilecek başka girişimsel tetkikler araştırılmaktadır. Erişkin ve çocuk hastalarda kalbe ait troponin-T (cTnT) düzeylerinin kalbe ait komplikasyonların erken tanınmasında yararlı olduğunu gösteren çalışmalar yapılmıştır. Çalışmamızda kabakulak enfeksiyonunda kalp tutulumu ekokardiyografi ve troponin düzeyleri ile araştırılmıştır.

Gereç-Yöntem: Çalışmamızda kabakulak ve kabakulak menenjit tanısı alan yaşları 1 ile 14 arasında değişen 20'si kız 46'sı erkek toplam 66 çocukta fizik muayene, telekardiyografi, elektrokardiyografi ve ekokardiyografik incelemelerin yanısıra serum troponin-T düzeyleri ölçülerek kalp tutulumunun sıklığı ve troponin-T düzeylerinin bu tutulumu saptamaktaki değeri araştırıldı.

Bulgular: Ekokardiyografide üç hastada sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF) düşük bulundu, iki hastada sinüs bradikardisi, dört hastada hafif mitral yetersizliği, bir hastada hafif aort yetersizliği saptandı. Ejeksiyon fraksiyonu düşük olan hastaların birinde mitral yetersizliği, diğerinde de bradikardi birlikteliği söz konusuydu. Toplam sekiz (% 12) hastada kardiyak etkilenme görüldü. Kapak yetersizliklerinin hastalığın iyileşme döneminde gerilediği ve sol ventrikül işlevlerinin normale döndüğü tespit edildi. Menenjitli hastalarda kalp tutulumu menenjitli olmayan hastalara oranla anlamlı olarak daha fazlaydı (p<0,001). Hastaların tümünde cTnT düzeyi ölçülebilir değerin altındaydı (< 0,01) ve troponin-T düzeyleri açısından menenjitli ve menenjitli olmayan hastalar arasında anlamlı fark saptanmadı.

Çıkarımlar: Kabakulak enfeksiyonu sırasında kalp etkilenebilmektedir. Ancak bu etkilenme troponin-T düzeylerinde artışa neden olmamaktadır.

Anahtar kelimeler: ekokardiyografi, kabakulak, miyokardit, troponin-T

Aim: Myocarditis is a rare, potentially lethal complication of mumps. Definitive diagnosis of myocarditis is possible by histologic examination of the myocardium. However, myocardial biopsy is an invasive method and is not performed in most of the cases. Other non-invasive methods for the diagnosis of myocardial involvement is searched for. Elevated levels of cardiac troponin-T is found to be helpful in the early detection of cardiac complications in various disease states in adult and pediatric patients. In this study, cardiac involvement in mups is searched for using echocardiography and serum troponin levels.

Material and Method Our study included 66 patients (20 girls, 46 boys) with mumps; between the ages of 1 to 14 years. Serum troponin-T levels were measured in all patients in addition to physical cardiac examination, electrocardiography and echocardiographic examination.

¹ Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kliniği

² Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı

Yazışma adresi: Figen Akalın, Bahariye, Safa sokak, No 19/11, 81310 Kadıköy /İSTANBUL

Tel: (0216) 347 36 75 / 327 10 10-115-296

e-mail:figenakalin@marmara.edu.tr

Alındığı tarih: 12. 06. 2006, kabul tarihi: 28. 08. 2006

Results: Left ventricular ejection fraction was below the normal range in three patients, two patients had sinus bradycardia, mild mitral regurgitation was found in four patients, and mild aortic regurgitation was found in one patient. One of the patients with decreased ejection fraction had mitral regurgitation and one other had sinus bradycardia. The number of the patients with cardiac involvement was eight (12%). These cardiac findings were resolved during the convalescence period of the disease and the ejection fraction was found to be normal. Cardiac involvement was significantly more prevalent in patients with meningitis compared to the patients without meningitis ($p<0.001$). Cardiac troponin-T levels were below the measurable level (<0.01) in all patients and there was no difference between the patients with meningitis and without meningitis.

Conclusions: The heart is affected during Mumps infection. However this involvement does not cause increased levels of troponin-T.

Key words: echocardiography, mumps, myocarditis, troponin-T

Giriş

Kabakulak enfeksiyonunun miyokardit, menenjit, nefrit, pankreatit, orşit gibi bilinen komplikasyonları vardır ve sağırılık gibi kalıcı bozukluklara neden olabilir. Miyokardit kalp ritm ve ileti bozuklukları oluşturduğunda ya da kalp yetersizliği bulguları ortaya çıktığında kolayca tanınabilir. Ancak subklinik miyokardit olgularında tanı koymak oldukça zordur.

Kalbe ait troponinler daha çok erişkin hastalarda koroner arter hastalığının izleminde çalışılmışsa da çocuk hastalardaki kullanım alanları da giderek genişlemektedir. Kalbe ait troponinlerin ölçülmesi miyokard hasarı ile ilgili özgün bilgi vermektedir (1). Bu amaçla daha önce kullanılan kreatin fosfokinaz ve MB fraksiyonuna üstünlükleri birçok kardiyovasküler hastalıkta kanıtlanmıştır (2, 3).

Yenidoğanlarda asfiksiye ikincil miyokard iskemisinde kalbe ait troponin-T (cTnT) düzeyinin yükseldiği gösterilmiştir (4). Doğuştan kalp hastalıklarının düzeltilmesi için yapılan açık kalp ameliyatlarından sonra ölçülen serum troponin düzeyi hastalık seyri hakkında bilgi vermektedir (5). Miyokardit ve dilate kardiyomyopati hastalarda da hücre nekrozuna bağlı olarak serum troponin düzeyleri artabilir (6).

Çalışmamızda Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesinde kabakulak tanısı alan çocuk hastalarda kalp tutulumunu araştırmak amacı ile fizik muayene, telekardiyografi, elektrokardiyografi (EKG) ve ekokardiyografik değerlendirilmelerin yanısıra serum cTnT düzeyleri ölçüldü.

Gereç ve Yöntem

Nisan-Haziran 2004 tarihleri arasında hastaneye kabakulak nedeniyle başvurup meningeal iritasyon bulguları olduğu için omurilik suyu alınarak aseptik menenjit tanısıyla yatırılan 40 hasta ve polikliniğe başvuran ardışık 26

kabakulaklı hasta çalışmaya alındı. Kabakulak tanısı tipik klinik bulguların varlığı tek taraflı ya da iki taraflı kulak memesini kaldıran parotis bezi şişliği ve serum amilaz düzeylerinde artış saptanması ile konuldu.

Hastaneye yatan veya poliklinikte görülen toplam 66 hastanın 46'sı (% 69,6) erkek, 20'si (%30,3) kız olup yaşları 1-14 (ort: $7,56\pm2,36$) arasında değişmekteydi. Önceden doğuştan veya edinsel, özellikle romatizmal kalp hastalığı (ARA) tanısı almış olan çocuklar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar bulguların başlangıcından 1- 11 gün (ort: $4,6\pm2,57$) sonrasında hastaneye başvurmışlardı. Tüm hastalara ayrıntılı fizik muayene yapıldı. Telekardiyografi, EKG ve renkli dopler ekokardiyografi çekildi. cTnT düzeyleri için venöz kan örnekleri alındı, ayrılan serumlar -30 derecede saklandı.

Hastaların bize başvuru günlerini de dikkate alarak miyokard hasarından 12-24 saat içinde yükselip, troponin-I'nın aksine 14 gün kadar uzun süre dolaşımda kalabildiği ve bilinen bir ölçüm tekniği olduğu için cTnT tercih edildi. Serum cTnT düzeyi insan rekombinan cTnT ile ölçümleştirilmiş üçüncü kuşak Elecsys Troponin T immünassay yöntemi ile değerlendirildi. Elecsys 1020 cihazı kullanılarak Electro Chemi Luminesans yöntemi ile ölçüm yapıldı. (Roche Diagnostics Mannheim, Germany). Normal değerler 0,01-0,1 ng/ml olarak kabul edildi.

Ekokardiyografi için HP Sonos 1000 cihazı kullanıldı. Tüm hastalar aynı çocuk kardiyoloğu tarafından değerlendirildi. Sol ventrikül standart parasternal uzun eksen pozisyonunda M-mod ekokardiyografi ile interventriküler septum, sol ventrikül sistolik ve diyastolik çapı, sol ventrikül arka duvar kalınlığı, aort ve sol atriyum genişliği ölçüldü. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF) ardışık üç kez ölçüm alınarak ortalama değerlerin hesaplanması ile elde edildi. Kapak işlevleri değerlendirildi. Mitral yetersizlik jeti sol atriyum arka duvarına olup, uzunluğu 10 mm'nin

altında, dopler ile akım hızı 2 m/sn'den düşük olanlar fizyolojik yetersizlik kabul edildi.

Menenjitli hastalar ve menenjit saptanmayan poliklinik hastaları arasında kalp tutulumu sıklığı açısından anlamlı fark bulunup bulunmadığı ki-kare testi ve Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak karşılaştırıldı. P değerinin 0,05 in altında olması anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Kabakulak tanısı alan 26 poliklinik hastasının yaş ortalaması $7,5 \pm 2,6$, kabakulak menenjitli tanısı ile yatırılan 40 hastanın yaş ortalaması $7,6 \pm 2,2$ yıl bulundu. İki grup arasında yaş ortalamaları açısından anlamlı fark bulunmadı. Ancak menenjitli hastaların poliklinik hastalarına oranla daha geç dönemde başvurduğu saptandı (sırasıyla $5,85 \pm 2,45$ gün ve $2,73 \pm 1,28$ gün, $p=0,002$). Hastaların hiçbirinde klinik olarak miyokardit tablosu ve kalp yetersizliği saptanmadı. Kabakulak meningoensefaliti tanısı ile yatırılarak tedavi edilen 40 hastanın 7'sinde kalpte etkilenme saptanırken, meningoensefalit bulgusu gözlenmeyen 26 poliklinik hastasının sadece birinde kalpte etkilenme saptandı. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,001$).

Fizik muayenelerinde; hastaların % 37,8'inde (25 hastada) pulmoner veya mezokardiyak odakta 1-2/6 sistolik masum üfürüm duyuldu. Bir hastada aort odağında kısa diyastolik üfürüm mevcuttu. Bu hastanın çekilen ekokardiyografisinde biküspit aort kapağı ve orta derecede aort yetersizliği tespit edildiği için çalışma dışı bırakıldı. Hiç bir hastada tipik mitral yetersizliği üfürümü duyulmadı. Kan basıncı ölçümleri normal sınırlardaydı. İki (%3) hastanın nabız sayımında bradikardi tespit edildi.

Ekokardiyografilerin değerlendirilmesinde; 12 (%18,1)

hastada sinüs taşikardisi, bir hastada sinüs bradikardisi, bir hastada sinüs bradikardisi ve seyrek supraventriküler erken atım, bir hastada sinüs aritmisi vardı. Bradikardisi olan hastaların kalp hızları izlemelerinde uyanıkken 50 atım/dak, uykuda iken 45 atım/dak altına inmedi. Blok gelişmedi. Bradikardisi olan hastanın bradikardisi birinci haftada, bradikardi ve seyrek supraventriküler erken atımları olan diğer hastanın hem bradikardisi hem de erken atımları ikinci haftada kayboldu. Bradikardisi olduğu dönemlerde herhangi bir bulgu gelişmedi, tedavi verilmedi. Sinüs taşikardisi, yüksek ateşli ve anksiyeteli hastaların ilk gününde tespit edilip ateşin düşmesiyle normale indiği için miyokardit açısından anlamlı kabul edilmedi. Telekardiyografilerden hesaplanan kalp-göğüs indeksi değerleri tüm hastalarda normaldi.

Ekokardiyografi ile yapılan incelemelerde dört (% 6) hastada hafif (fizyolojik değerlerin üstünde) mitral yetersizliği, bir (%1,5) hastada hafif aort yetersizliği tespit edildi. Üç (%4,5) hastada sol ventrikül sistolik işlevleri azalmıştı (ejeksiyon fraksiyonu = %51, %56, %59, ejeksiyon fraksiyonunun alt sınırı %60). Ayrıca 11 (%16,7) hastada fizyolojik mitral yetersizliği, beş hastada (%7,5) patent foramen ovale tespit edildi. Ejeksiyon fraksiyonu %60'ın altında ölçülen üç hastanın birinde mitral yetersizliği, diğerinde de sinüs bradikardisi sistolik işlev bozukluğuna eşlik etmekteydi. Ekokardiyografilerinde mitral yetersizliği tespit edilen hastaların hepsinde mitral kapak görünümü normaldi. Kontrol EKG'lerinde; bir hastanın mitral yetersizliğinin ikinci haftada fizyolojik sınırlara indiği, diğer iki hastanın mitral yetersizliğinin ise beşinci hafta sonunda fizyolojik sınırlara gerilediği görüldü. Mitral yetersizliği olan dördüncü hasta taburcu olduktan sonraki ekokardiyografi kontrollerine gelmedi. Aort yetersizliği olan hastanın da beşinci hafta sonrasında

Tablo I: Patolojik bulguları olan hastalar

No	Yaş	Cins	Başvuru	Polk /Yatan	Patoloji	Düzelme
1	10	K	5. gün	Poliklinik	MY (hafif) + EF %56	5. hafta
2	9	E	8. gün	Yatan (menenjitli)	MY (hafif)	2. hafta
3	7	K	6. gün	Yatan “	MY (hafif)	5. hafta
4	3	E	6. gün	Yatan “	MY (hafif)	Gelmedi
5	9	E	2. gün	Yatan “	EF % 59	3. hafta
6	8	E	10.gün	Yatan “	AY (hafif)	5. hafta
7	9	E	7.gün	Yatan “	Bradikardi + EF % 51	2. hafta
8	7	E	3. gün	Yatan “	Bradikardi	1. hafta

EF: ejeksiyon fraksiyonu, MY: mitral yetersizlik

yapılan kontrolünde aort yetersizliği kaybolmuştu. Ejeksiyon fraksiyonları düşük olan hastaların bu değerleri bir hastada ikinci haftada, diğer hastada üçüncü haftada ve mitral yetersizliği ile birlikte olan son hastada beşinci haftada düzeldi.

Tüm hastaların cTnT düzeyleri ölçülebilecek alt değer in altında bulundu ($< 0,01$).

Tartışma

Çalışmamız kabakulak enfeksiyonu sırasında kalp tutulumunu ileriye dönük olarak araştıran bir çalışmadır. Daha önce kabakulak enfeksiyonu sırasında miyokardit ve buna bağlı ölüm bildiren olgu sunumları vardır ancak benzer tarama çalışmasına literatürde rastlanmamıştır (7-10).

Miyokardit tanısı için bilinen yöntem endomiyokardiyal biyopsi almaktır. Ancak girişimsel bir yöntem oluşu ve histolojik değerlendirmede zorluklar nedeniyle uygulanabilirliği azdır. Kalbe ait troponin-T ölçümü yüksek duyarlılık ve özgüllük ile kalpteki miyozit hasarını gösteren, son yıllarda giderek uygulama alanı genişleyen girişimsel olmayan bir yöntem olarak önerilmektedir. Klinik olarak miyokarditten şüphelenilen vakalarda cTnT'in ölçüldüğü çalışmalar vardır (11). Kalp troponin-T ölçümünün akut miyokardit ile dilate kardiyomyopati hastaların ayırımında kullanılabilecek yöntem olduğunu gösteren çalışmalar yapılmıştır (6). Yenidoğanlarda asfiksiye ikincil miyokard iskemisinde cTnT düzeyinin yükseldiği gösterilmiştir (4). Doğuştan kalp hastalıklarının düzeltilmesi için yapılan açık kalp ameliyatlarından sonra troponin düzeyi seyir hakkında bilgi vermektedir (5). Kawasaki hastalığında da hastaların % 40'ında troponin I artışı olup IVIG sonrası normale indiği gösterilmiştir (12). Kronik böbrek hastalarında cTnT düzeyinin önemli oranda yüksek bulunduğu ve bunun kalbe ait ölüm nedeninin önceden tahmin edilmesinde yararlı olduğu bildirilmektedir (13,14).

Biz bu çalışmada kalp tutulumunu saptayabilmek için fizik muayene, telekardiyografi, EKG, ekokardiyografi gibi bilinen tetkiklerin yanısıra serum troponin T düzeylerini de çalıştık. Bizim hastalarımızın hiçbirinde cTnT yükselmesi tespit edilmedi. Daha önce ARA'lı hastalarda yapılan çalışmalarda da ağır karditli hastalar da dahil olmak üzere hiçbir hastada cTnT düzeyi yükselmemiştir (15, 16). Bu

sonuç ARA'nın esas olarak bağ dokusu hastalığı olması ve yoğun olarak endokardı tutması, miyokard hücresine daha az zarar vermesi ile ilişkili olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Akut romatizmal ateşte miyokardda enflamasyon görülmekle birlikte miyokardiyal hücre nekrozu olmamaktadır. Kabakulaklı hastalarda da cTnT düzeylerinin yükselmemiş olması miyokard nekrozunun olmadığını düşündürmektedir. Hermann J ark. (17) yaptıkları çalışmada cTnT düzeyinin miyokard enfaktüsü gibi iskemik durumlarda daha çok yükseldiği, miyokardit gibi iskemik olmayan patolojilerde daha az yükseldiği gösterilmiştir.

Kabakulak enfeksiyonunda miyokard enflamasyonu beklenmekle birlikte bizim çalışmamızda hiçbir hastada cTT düzeyinin yükselmemiş olması bu hastaların hiçbirinde ciddi miyokard hücre hasarının olmadığını düşündürebilir. İki hastada saptadığımız geçici bradikardi bu hastalarda miyokardın enflamasyondan etkilendiğini akla getirmektedir. Bu hastaların birinde sol ventrikül EF'nin düşüklüğü de bunu desteklemektedir. Literatürde kabakulak enfeksiyonuna ikincil üçüncü derece atriyoventriküler blok bildirilmişse de, bizim hastalarımızda blok gelişmemiş, gözlenen sinüs bradikardisi de kendiliğinden düzelmiştir (18).

İntrauterin dönemde geçirilen kabakulak enfeksiyonundan sonra endokardiyal fibroelastozis (EFE) gelişebildiğini gösteren klinik ve deneysel çalışmalar vardır (19,20). Aşı uygulamasının yaygınlaşması ile EFE olgularının sıklığındaki azalma da kabakulak virüsünün bundan sorumlu olabileceğini desteklemektedir. Ni J ve ark. (21) EFE tanılı 29 çocuk otopsi olgusunun miyokardında enterovirus, adenovirus, kabakulak, cytomegalovirus, parvovirus, influenza, herpes simplex virusları için viral genom çalışması yapmışlar ve kontrol grubunda %1,5 iken, EFE'li olguların %70'inde kabakulak viral RNA'sını pozitif bulmuşlardır (21). Bu çalışmada kabakulak virusunun EFE'nin önemli etiyolojik sebeplerinden biri olduğu PCR yöntemiyle gösterilmiştir (21). Bu çalışmalar intrauterin dönemde geçirilen kabakulak enfeksiyonunun kalbe ait ciddi sonuçları olabileceğini göstermekle birlikte geç çocukluk döneminde geçirilen kabakulak enfeksiyonunda endokard tutulumu ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda tespit ettiğimiz dört (%6) hastada mitral yetersizliği, bir (%1,5) hastada aort yetersizliği şeklindeki geçici kapak tutulumları dikkat çekicidir. Ancak

kabakulak enfeksiyonunun geçici ya da kalıcı kalp kapak tutulumu yapıp yapmadığını söylemek bu kısıtlı çalışma ile mümkün değildir. Mitral yetersizliği olan hastalarımızda yetersizlik, kapak zedelenmesine değil de, kalp kası hastalığı sonucu gelişen işlevsel mitral yetersizliğine bağlı olabilir. Hastalarımızdaki mitral kapak görünümünün normal olması ve yetersizliğin kısa sürede fizyolojik sınırlara inmesi de bunu desteklemektedir. Ancak bir hastada gördüğümüz geçici aort yetersizliğini bu mekanizmayla açıklamak mümkün değildir.

Çalışmamızda kabakulak enfeksiyonu virüsün gösterilmesi ya da seroloji ile kanıtlanmamıştır, ancak bir salgın sırasında ve tipik klinik bulguların varlığında deneyimli çocuk uzmanları tarafından tanı konulmuştur. Bu nedenle tanıda yanlış olasılığı düşüktür.

Menenjitli hastalarda kalp tutulumunun daha sık olması da daha çok sistemi tutan ağır seyirli enfeksiyon tablosu ile açıklanabilir. Aynı şekilde bu hastalarda klinik bulguların başlangıcından hastane başvurusuna kadar geçen süre de daha uzun bulunmuştur. Bu da hastalığın günler içinde ilerleyici bir özellik göstermesi ve farklı sistemleri tutması ile ilişkili olabilir.

Sonuç olarak, bu kısıtlı seride kabakulak enfeksiyonu sırasında %12 oranında kalbin etkilendiği saptanmıştır. Bu da hastalıktan korunma ve yaygın aşılamanın gerekliliğini destekleyen bir bulgudur. Ancak miyokard, endokard ve ileti sistemi üzerine akut ve kronik etkilerinin anlaşılması için geniş kapsamlı ve uzun süreli biyokimyasal ve ekokardiyografiyi içeren çalışmalara gereksinim vardır. Akut dönemde kalp tutulumunun saptanmasında cTnT düzeyinin ölçülmesi bu çalışmada yararlı bulunmamıştır.

Kaynaklar

- Collinson PO. Troponin-T or CK-MB (or none?). European Heart Journal 1998; 19: 16-24.
- Bonnefory E, Filley S, Kirkorian G, et al. Troponin I, troponin T or creatine kinase-MB to detect perioperative myocardial damage after coronary artery by-pass surgery. Chest 1998; 114: 482-6.
- Missov E, Calzolari C, Pau B. Cardiac troponin I in severe congestive heart failure. Circulation 1997; 96: 2953-8.
- Trevisanuto D, Lachin M, Zaninotto, et al. Cardiac troponin T in newborn infants with transient myocardial ischemia. Biol Neonate 1998; 73: 161- 5.
- Hirsch R, Dent CL, Wood MK, et al. Paterns and potential value of cardiac troponin-T elevations after pediatric cardiac operations. Ann Thorac Surg 1998; 65: 1394-9.
- Soongswang J, Durongpisitkul K, Ratanarapee S, et al. Cardiac Troponin T: Its role in the diagnosis of clinically suspected acut myocarditis and chronic dilated cardiomyopathy in children. Pediatr Cardiol 2002; 23: 531-5.
- Kabakus N, Aydinoglu H, Yekeler H, et al. Fatal mumps nephritis and myocarditis. J Trop Pediatr. 1999; 45: 358-60.
- Brown NJ, Richmond SJ. Fatal mumps myocarditis in an 8-month-old child. Br Med J. 1980; 281: 356-7.
- Chaudary S, Jaski BE. Fulminant mumps myocarditis. Ann Intern Med 1989; 110: 569-70.
- Ozkutlu S, Soylemezoglu O, Çalikoglu AS, et al. Fatal mumps myocarditis. Jpn Heart J 1989; 30: 109-14.
- Lauer B, Niederau C, Kuhl U, et al. Cardiac troponin T in patient with clinically suspected myocarditis. J Am Coll Cardiol 1997; 30: 1354-9.
- Kim M, Kim K. Elevation of cardiac troponin I acute stage of Kawasaki disease. Pediatr Cardiol 1999; 20: 184-8.
- Van Lente F, McErlean ES, DeLuca Sa, et al. Ability of troponins to predict adverse outcomes in patients with renal insufficiency and suspected acute coronary syndromes; a case-matched study. J Am Coll Cardiol 1999; 33: 471-8.
- Akalın F, Ünver T, Alpay H. Kronik böbrek hastalığı nedeni ile izlenen çocuklarda kardiyak fonksiyonlar ve troponin T düzeyleri. Türk Pediatri Arşivi 2001; 36: 32-6.
- Akalın F, Ünver T, Başaran M. Cardiac troponin-T in acute rheumatic fever. Marmara Medical Journal 2001; 14: 84-8.
- Alehan D, Ayabakan C, Hallioğlu O. Role of serum cardiac troponin T in the diagnosis of acute rheumatic fever and rheumatic carditis. Heart 2004; 90: 689-90.
- Hermann J, Volbracht L, Haude M, et al. Biochemical markers of ischemic and non-ischemic myocardial damage. Med Klin 200; 96: 144-56.
- Arita M, Ueno Y, Masuyama Y. Complete heart block in mumps myocarditis. Br Heart J 1981; 46: 342-4.
- St Geme JW Jr, Noren GR, Adams P Jr. Proposed embryopathic relation between mumps virus and primary endocardial fibroelastosis. N Engl J Med 1966; 275: 339-47.
- St Geme JW Jr, Peralta H, Farias E, Davis CW, Noren GR. Experimental gestational mumps virus infection and endocardial fibroelastosis. Pediatrics 1971; 48: 821-6.

Figen Akalın. Çocuklarda kabakulak enfeksiyonuna bağlı kalp tutulumunun ekokardiyografi ve troponin-t düzeyleri ile karşılaştırılması

21. Ni J, Bowles NE, Kim YH, et al. Viral infection of myocardium of mumps virus as an etiologic agent. *Circulation* 1997; 95: 133-9.
in endocardial fibroelastosis. Moleküler evidence for the role